

**TUGAS AKHIR**  
**PRARENCANA PABRIK**  
**KARBON AKTIF SEBAGAI PENYIMPAN GAS METHANE**  
**DARI KULIT KETELA POHON**  
**KAPASITAS 6.584,7 kg/hari**



**Diajukan Oleh :**

**STEVIE HARSONO**

**NRP. 5203005060**

**MICHAEL THEONARDO**

**NRP. 5203005078**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Ujian tugas akhir PRA RENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini :

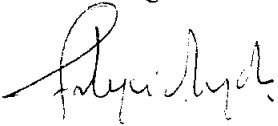
Nama : Stevie Harsono Adi Wijaya

NRP : 5203005060

Telah diselenggarakan pada tanggal 24 Juni 2010. Oleh karena itu yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 23 Februari 2010

Pembimbing I



Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

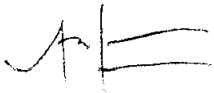
Pembimbing II



Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D.  
NIK. 521.93.0198

**Dewan Penguji**

Ketua



Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc  
NIK. 521.03.0563

Sekretaris



Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

Anggota



Ery Susiany Retmoningtyas, ST., M.T.  
NIK. 521.98.0348

Anggota



Yohanes Kurniawan, ST., M.Phil  
NIK. 521.00.0449

**Mengetahui**

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T.  
NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

---

Prarencana Pabrik Karbon Aktif sebagai Penyimpan Gas Methane dari Kulit Ketela Pohon dengan kapasitas 6.584,7 kg/hari

**LEMBAR PENGESAHAN**

Ujian tugas akhir PRA RENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini :

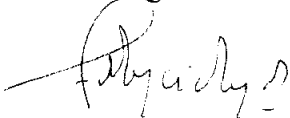
Nama : Michael Theonardo

NRP : 5203005078

Telah diselenggarakan pada tanggal 24 Juni 2010. Oleh karena itu yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 23 Februari 2010

Pembimbing I



Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

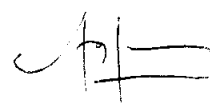
Pembimbing II



Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D.  
NIK. 521.93.0198

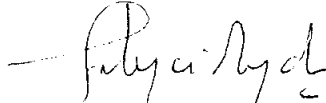
**Dewan Penguji**

Ketua



Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc  
NIK.521.03.0563

Sekretaris



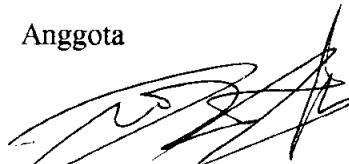
Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

Anggota



Ery Susiany Retnoringtyas, ST., M.T.  
NIK. 521.98.0348

Anggota



Yohanes Kurniawan, ST., M.Phil  
NIK. 521.00.0449


**Mengetahui**

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T.  
NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

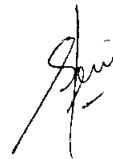
---

Prarencana Pabrik Karbon Aktif sebagai Penyimpan Gas Methane dari Kulit Ketela Pohon dengan kapasitas 6.584,7 kg/hari

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa tugas akhir ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa tugas akhir ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 23 Juni 2010



( Stevie Harsono )

NRP 5203005060

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa tugas akhir ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 23 Juni 2010



( Michael Theonardo )

NRP 5203005078

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Prarencana Pabrik Karbon Aktif dari Kulit Ketela Pohon” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik oleh penulis.

Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ibu L. Felycia Edi Soetaredjo, ST, M.Phil, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan pembimbing I.
3. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., selaku dosen pembimbing II.
4. Bp. Andrew Joewono selaku kepala Laboratorium Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro yang telah menyediakan tempat yang nyaman dalam pembuatan laporan ini
5. Para staf pengajar dan Civitas Akademika Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Widya Mandala Surabaya yang telah membekali ilmu pengetahuan dan bimbingan.

6. Orang tua, saudara, dan teman-teman yang selalu mendoakan dan memberi dukungan secara moral maupun material
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, yang telah banyak memberikan bantuan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang memerlukan informasi yang berkaitan dengan topik laporan ini.

Surabaya, 23 Juni 2010

Penyusun

## DAFTAR ISI

|   |        |
|---|--------|
| Halaman Judul .....   | i      |
| Lembar Pengesahan .....   | ii     |
| Lembar Pernyataan .....   | iii    |
| Kata Pengantar .....  | v      |
| Daftar Isi .....  | vii    |
| Abstract .....  | ix     |
| Intisari .....  | x      |
| BAB I. PENDAHULUAN .....  | I-1    |
| I.1. Latar Belakang .....   | I-1    |
| I.2. Karbon Aktif .....   | I-3    |
| I.3. Penentuan Lokasi .....   | I-4    |
| I.4. Penentuan Kapasitas Produksi .....                                       | I-6    |
| BAB II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES .....                                     | II-1   |
| II.1. Diagram Alir dan Uraian Proses .....                                    | II-1   |
| II.2. Persiapan Bahan Baku .....  | II-2   |
| II.3. Proses Karbonasi .....  | II-2   |
| II.4. Proses Aktivasi .....   | II-2   |
| II.5. Proses Penyimpanan .....  | II-3   |
| BAB III. NERACA MASSA .....   | III-1  |
| BAB IV. NERACA PANAS .....  | IV-1   |
| BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN .....  | V-1    |
| BAB VI. UTILITAS .....  | VI-1   |
| VI.1. Unit Penyediaan Air .....   | VI-2   |
| VI.2. Unit Pengolahan Air .....   | VI-2   |
| VI.2.1. Spesifikasi Peralatan untuk Penampungan Air .....                     | VI-3   |
| VI.2.2. Spesifikasi Peralatan untuk Pompa .....                               | VI-13  |
| VI.3. Unit Penyediaan Listrik .....   | VI-37  |
| VI.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar .....                                       | VI-41  |
| VI.5. Unit Pengolahan Limbah .....  | VI-41  |
| BAB VII. LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....                                   | VII-1  |
| VII.1. Lokasi Pabrik .....  | VII-1  |
| VII.2. Tata Letak Pabrik .....  | VII-3  |
| VII.3. Tata Letak Alat .....  | VII-6  |
| VII.4. Instrumentasi .....  | VII-8  |
| BAB VIII. STRUKTUR ORGANISASI .....   | VIII-1 |
| VIII.1. Struktur Organisasi .....   | VIII-1 |
| VIII.2. Struktur Umum .....   | VIII-1 |
| VIII.3. Bentuk Perusahaan .....   | VIII-1 |
| VIII.4. Jadwal Kerja Karyawan dan Kerja Alat .....                            | VIII-2 |
| VIII.5. Distribusi Pekerjaan .....  | VIII-5 |
| BAB IX. ANALISA EKONOMI .....   | IX-1   |
| IX.1. Penentuan Modal Total/Total Capital Investment .....                    | IX-2   |
| IX.2. Perhitungan Biaya Produksi Total ( <i>Total Production Cost</i> ) ..... | IX-3   |



|  |      |
|--|------|
| IX.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Linear</i> .....        | IX-5 |
| IX.4. Analisa Ekonomi dengan <i>Discounted Cash Flow</i> ..... | IX-7 |
| BAB X. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN .....                         | X-1  |
| XI.1. Pembahasan .....   | XI-1 |
| XI.2. Kesimpulan .....   | XI-3 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | DP-1 |
| APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA .....                      | A-1  |
| APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS .....                      | B-1  |
| APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....             | C-1  |
| APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI .....                   | D-1  |

## ABSTRACT

Activated carbon is adsorbent which is usually used and very effective in adsorbing organic contaminant from industry liquid waste treatment unit. One of activated carbon's raw material is cassava peel. It is chosen because of its high carbon content and it is easy to find.

Main processes in producing activated carbon are preparation of raw material, carbonation, activation, uniforming size, and packaging.

This carbon aktif plant design details are:

- Main raw materials : cassava peel (15000 kg/day)
- Production capacity : 6.584,7 kg /day
- Utility : Water : 14,625 m<sup>3</sup>/hari  
Electricity : 1.304,359 kW/hari  
Methane gas : 13.986,9 m<sup>3</sup>/hari
- Labor : 117 employees
- Plant location : South Lampung
- Plant area : 10.000 m<sup>2</sup>

### Economical Analysis:

Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 20.503.831.000

Working Capital Investment (WCI) : Rp. 3.618.323.133

Total Production Cost (TPC) : Rp. 35.868.417.700

Annual selling : Rp. 49.385.250.000

### Discounted Cash Flow Method

Rate of Return Investment before tax : 48,47 %

Rate of Return Investment after tax : 44,28 %

Pay Out Time before tax : 2 years 9 months

Pay Out Time after tax : 3 years 6 months

Break even point (BEP) : 32,092 %

The feasibility of this plant to be established can be analyzed from several aspects, i.e. marketing, process, equipments, location, and economical aspect. As it can be seen from those aspects previously mentioned, it can be concluded that investing money on this plant is more beneficial than investing money in bank since the Rate of Return Investment (ROR) of this plant are bigger than the level of bank interest in Indonesia.

## INTISARI

Karbon aktif adalah adsorbent yang biasa dipergunakan dan sangat efektif dalam penyerapan suatu kontaminan organik dari suatu pengolahan limbah cair industri. Salah satu bahan baku pembuatan karbon aktif adalah kulit ketela pohon. Dipilih kulit ketela pohon karena kandungan karbon yang tinggi dalam kulit ketela pohon dan kulit ketela pohon sangat mudah untuk didapatkan.

Tahapan proses pembuatan karbon aktif adalah penyeragaman ukuran bahan baku, karbonasi, aktivasi, penyeragaman ukuran dan pengemasan.

Prarencana pabrik karbon aktif ini memiliki rincian sebagai berikut:

- Bahan baku utama : kulit ketela pohon (15000 kg/hari)
- Kapasitas produksi : 6.584,7 kg/hari
- Utilitas : Air : 14,625 m<sup>3</sup>/hari  
Listrik : 1.304,359 kW/hari  
Bahan bakar gas methane : 13.986,9 m<sup>3</sup>/hari
- Jumlah tenaga kerja : 117 orang
- Lokasi pabrik : Lampung Selatan
- Luas Tanah : 10.000 m<sup>2</sup>

### Analisa ekonomi:

Modal tetap (FCI) : Rp. 20.503.831.000

Modal kerja (WCI) : Rp. 3.618.323.133

Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 35.868.417.700

Penjualan per tahun : Rp. 49.385.250.000

### Metode *Discounted Cash Flow*

*Rate of Return Investment* sebelum pajak : 48,47 %

*Rate of Return Investment* sesudah pajak : 44,28 %

*Pay Out Time* sebelum pajak : 2 tahun 9 bulan

*Pay Out Time* sesudah pajak : 3 tahun 6 bulan

Titik impas (BEP) : 32,092 %

Kelayakan pabrik karbon aktif ini dapat ditinjau dari berbagai segi yaitu dari segi pemasaran, proses, peralatan, lokasi, dan ekonomi. Dengan melihat dari berbagai segi terutama untuk segi ekonomi, dimana persen *Rate of Return Investment* (ROR) lebih besar dari suku bunga bank di Indonesia yang hanya 13%, mengindikasikan bahwa dengan menginvestasikan modal pada pendirian pabrik karbon aktif ini, akan diperoleh pendapatan yang lebih banyak daripada menginvestasikan modal di bank.